

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性の基板に情報記録部を設けたディスク状の情報記録媒体において発生する基板の割れを検出する検出方法であり、

光をこの基板の割れに照射して、その反射光を受光することにより基板の割れを検出することを特徴とするディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出方法。

【請求項2】 ディスク状の情報記録媒体は、真鍮製のスピンドルに設定して回転させながら基板の割れを検出する請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出方法。

【請求項3】 ディスク状の情報記録媒体は光ディスクである請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出方法。

【請求項4】 ディスク状の情報記録媒体は光磁気ディスクである請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出方法。

【請求項5】 透光性の基板に情報記録部を設けたディスク状の情報記録媒体において発生する基板の割れを検出する検出装置であり、

ディスク状の情報記録媒体を着脱可能に設定する設定部と、

ディスク状の情報記録媒体を設定した設定部を回転するための駆動手段と、
回転するディスク状の情報記録媒体の基板の割れに光を照射して、その反射光を受光することにより基板の割れを検出するための光検出手段と、を備えることを特徴とするディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置。

【請求項6】 設定部は、真鍮製のスピンドルである請求項5に記載のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透光性の基板に情報記録部を設けたディスク状の情報記録媒体において発生する基板の割れを検出する検出方法および基板割れ検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディスク状の情報記録媒体、例えば光ディスクや光磁気ディスクは、製造段階で次のような検査を行う。ディスクの耐久性を保証するために、成型あるいは成膜されたディスクに対して保護膜などが正常に塗布されているかどうかの検査をする。あるいは基板自体に傷や割れの欠陥が存在していないかどうかを検査する必要がある。またディスクの情報記録部に対して情報を記録したり、情報記録部に記録された情報を再生する作業をスムーズにできることを保証するために、ディスクに対して磁性膜が正常に成膜されているか、または傷や異物あるいはピンホールなどの欠陥が成膜中に存在していないかどうかを検査する必要がある。

【0003】上述したような欠陥の検査を行う場合には、ディスクの読取り面（磁性膜を有している面とは反対側の面）よりレーザ光を照射して、かつディスクを回転駆動させることでディスクの全面に対してレーザ光を走査させる方式のものが一般的に知られている。このようなレーザ光を走査させる方式では、レーザ光がディスクに照射されると、ディスクからの反射光（ピンホールの場合は透過光）を例えばフォトディテクタで受ける。このフォトディテクタから変換された電気信号に対して、この電気信号よりも若干低いレベルもしくは若干高いレベルにスライスレベルを設定して、電気信号とスライスレベルを比較することによってディスクの欠陥の有無を認識する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板に発生する割れは、その性質上基板のセンターホールから内周透明部にかけて存在し、磁性膜を形成している範囲まで達しない場合がある。従って、上述したようにディスクの読取り面から磁性膜を検査する方法では、このような基板に発生する割れを検査することができない。そこで、従来基板自体の割れを検査する場合には、検査者が目視やあるいは画像処理装置を用いて内周透明部にできた基板割れの有無の検査を行うのが一般的である。しかしこれらの方法では、作業者の人件費や、画像処理装置のシステムの構築費が高額になるという問題がある。また画像処理を行う検出時間が比較的に長くなるという問題がある。従って安価でしかも検査時間の短い、しかも既存の設備に対して適応が容易な基板の割れ検出手法の提案が望まれている。そこで本発明は上記課題を解消するためになされたものであり、ディスク状の情報記録媒体の基板の割れを安価で高速に検出できるディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出方法及び基板割れ検出装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、発明にあっては、透光性の基板に情報記録部を設けたディスク状の情報記録媒体において発生する基板の割れを検出する検出方法であり、光をこの基板の割れに照射して、その反射光を受光することにより基板の割れを検出するディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出方法により、達成される。

【0006】本発明によれば、ディスク状の情報記録媒体の基板に割れが生じた時に、光をこの基板の割れに照射して、その反射光を受光することにより基板の割れを検出することができる。これにより作業者が目視で基板の割れを探したり、あるいは画像処理などの高度の処理技術を使う必要がない。

【0007】上記目的は、発明にあっては、透光性の基板に情報記録部を設けたディスク状の情報記録媒体において発生する基板の割れを検出する検出装置であり、デ

3

ディスク状の情報記録媒体を着脱可能に設定する設定部と、ディスク状の情報記録媒体を設定した設定部を回転するための駆動手段と、回転するディスク状の情報記録媒体の基板の割れに光を照射して、その反射光を受光することにより基板の割れを検出するための光検出手段と、を備えるディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置により、達成される。本発明によれば、設定部はディスク状の情報記録媒体を着脱可能に設定している。駆動手段はディスク状の情報記録媒体を設定した設定部を回転する。光検出手段は、回転するディスク状の情報記録媒体の基板の割れに対して光を照射して、その反射光を受光することによりこの基板の割れを検出する。これにより、作業者が目視で基板の割れを探したりあるいは画像処理などの高度の処理技術を使う必要がない。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0009】図1は、本発明のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置を示している。図1において、被検査対象であるディスク状の情報記録媒体4は、例えばコンパクトディスクのような光ディスクである。情報記録媒体4は、好ましくは真鍮製のスピンドル1に着脱可能に取付られている。この真鍮製のスピンドル1は、スピンドルモータ5により所定の速度で回転するようになっている。スピンドルモータ5はモータ制御部6の指令により制御されている。このスピンドル1は、ディスク状の情報記録媒体4を着脱可能に設定する設定部である。またスピンドルモータ5はこのスピンドル1をディスク状の情報記録媒体とともに回転するための駆動手段である。

【0010】情報記録媒体4の上部には、光検出手段2が配置されている。この光検出手段2は、増幅器3を介して基板割れ判断処理部7に接続されている。光検出手段2は、例えば半導体レーザ2aとホトディテクタ2bを備えている。半導体レーザ2aから出射されるレーザ光Lは、情報記録媒体4に対して θ の角度で照射するようになっている。この角度 θ は、例えばほぼ 40° 程度である。スピンドル1は、レーザ光Lの乱反射が起こらないように、例えば好ましくは真鍮により作られている。この真鍮製のスピンドル1を用いることにより、レーザ光Lの乱反射を防いで、光検出手段2のホトディテクタ2bにおける反射光の受光の正確さを確保している。

【0011】図2は、情報記録媒体4の平面図である。情報記録媒体4は、センターホール11、内周透明部1

4

3を有している。このセンターホール11には、スピンドル1の一部が嵌まり込むようになっていて、情報記録媒体4は例えば真空吸引によりスピンドル1に対して固定できるようになっている。

【0012】図3に示すように、コンパクトディスクのような情報記録媒体4は、透明のアラスチックの基板30と、反射層31および保護層32を備えている。この反射層31と保護層32は、図2に示すように内周透明部13を除いた部分にほぼ形成されている。基板30は例えばポリカーボネイトで作られている。反射層31は、例えばアルミニウム薄膜であり、この反射層31に情報が記録されている。保護層32は反射層31を保護するために形成されている。

【0013】基板割れ12は、図2にその一例が示されている。基板割れ12は、その性格上、内周透明部13において、センターホール11からその内周部にかけて放射状に発生するのがほとんどである。本発明の実施の形態ではこのような基板割れの発生形状および箇所に注目している。つまり基板割れ12は、内周透明部13においてセンターホール11側から放射方向に形成されているので、図3に示すように保護層32、反射層31などの膜が形成されていないことから、従来の検査工程では検出しにくい。しかし、本発明の実施の形態では、いわゆるそのような従来の磁性膜の欠陥を検出する従来方式とは異なって、光検出器2を用いて、内周透明部13に対してレーザ光Lを照射することにより、この種の基板割れ12を検出するようになっている。

【0014】従来の磁性膜の欠陥を検出する方式では、レーザダイオードからのレーザ光を磁性膜の欠陥部に照射して、その反射光（透過光）をホトディテクタで受光するようにしている。従って磁性膜の欠陥は、ホトディテクタに入る光の強弱を電気信号に変換して、基準の信号と比較することにより磁性膜の欠陥を検出している。しかし、本発明の実施の形態では、従来の磁性膜中の欠陥を検出する方式とは異なって、図1の半導体レーザ2aから出射されるレーザ光Lが、図2の基板割れ12に照射されると、その基板割れ12において反射される反射光をホトディテクタ2bで受光する。つまりホトディテクタ2bに反射光が入光するかあるいは入光していないのかだけの判断で、内周透明部13に基板割れ12が存在するかどうかを判断するようになっている。

【0015】次に、図1の光ディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置の作用について説明する。図1の情報記録媒体4は、図示しない搬送機械によってスピンドル1の突起部分1aに対してセンターホール11が嵌まり込むようにして乗せられる。これによりスピンドル1は、例えば真空吸引力を用いて情報記録媒体4の内周透明部13を真空チャッキングする。そして、モータ駆動部6が駆動信号をスピンドルモータ5に与える。スピンドルモータ5は駆動信号に基づいて、スピンドル1を回

転駆動する。これにより情報記録媒体4は回転することになる。このスピンドル1の回転数は、例えば30乃至120rpm程度の間で調整可能である。このようにスピンドル1の回転数が調整可能であるのは、光検出手段(センサ)2のホトディテクタ2bの受光反応を確実にするためである。すなわち過度の情報記録媒体4の高速回転は、光検出手段2のホトディテクタ2bが反応しなくなる恐れがあり、また過度の低速回転は検査時間の遅延につながるからである。このために、最適なホトディテクタ2bの検出感度と検査時間とを比較考慮して、スピンドル1の回転数を決定する必要がある。

【0016】次にレーザ駆動源21が半導体レーザ2bを駆動する。これにより、半導体レーザ2bは、例えば波長が670nmの赤色のレーザ光Lを発光する。このレーザ光Lは、図4に示すように、情報記録媒体4の最内周部側の基板割れ12に対して、およそ90°の角度を形成するように照射する。このようにするのは、もし被検査対象である情報記録媒体4の内周透明部13に基板割れ12があった場合に、確実にその基板割れ12によってレーザ光Lを反射させるためである。この場合に、照射時間は基板割れ12を確実に検出するために、少なくとも情報記録媒体4は1回転する時間が必要である。

【0017】情報記録媒体4に基板割れ12がない良品の情報記録媒体4である場合には、レーザ光Lは図5に示すようにスピンドル1の水平面から約40°の角度θで入射して、基板30の透明部分を抜けて、スピンドル1の水平面1aで反射角40°(θ)で反射される。従ってこの場合にはレーザ光Lがホトディテクタ2bには全く戻ってこない。つまりホトディテクタ2bはオフの状態であり、この状態を増幅器3を介して基板割れ判断処理部7に伝える。基板割れ判断処理部7は、ホトディテクタ2bからの信号がないことに基づいて情報記録媒体4には基板割れ12がないものと判断する。

【0018】これに対して、図6に示すように情報記録媒体4に基板割れ12が存在する不良品の情報記録媒体4の場合には、半導体レーザ2aから出射したレーザ光Lはスピンドル1を水平面1aに対して約40°の角度で入射し、基板割れ12において反射して、ホトディテクタ2b側に反射光L1として戻ってくる。この場合には反射光L1がホトディテクタ2bで受光できるので、ホトディテクタ2bは図1の増幅器3で増幅され、基板割れ判断処理部7に送られる。基板割れ判断処理部7は、ホトディテクタ2bからの受光信号に基づいて基板割れ12が存在していると判断することができる。

【0019】このように、情報記録媒体、例えばコンパクトディスクのような光ディスクの基板に発生する基板割れを、光検出器2を用いて、基板割れからの反射光を利用することによって、高速かつ安価に基板割れの検出をすることができる。

【0020】また好ましくは真鍮製のスピンドル1を用いることにより、スピンドル1が照射されるレーザ光Lを乱反射しないので、特に図5において基板割れ12がない場合にレーザ光Lをホトディテクタ2bが存在する方向とは異なる方向に反射させることができる。従ってホトディテクタ2bは、基板割れ12がない場合には光を誤って受光することがなくなる。

【0021】上述した発明の実施の形態では、情報記録媒体として光ディスク、特にコンパクトディスクを例にあげている。しかしこれに限らず、例えば図7に示すような光磁気ディスクを被検査対象である情報記録媒体としても用いることができる。この図7の光磁気ディスクは、例えば再生専用のミニディスクであり、この情報記録媒体104は、センターホール111、反射層131、保護層132、ビット140、そして透明なプラスチックの基板130を有している。基板130は、例えばポリカーボネイトで作られている。この種の光磁気ディスクのような情報記録媒体104の内周透明部113において、基板割れ112が生じたとしても、図1のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置により、この基板割れ112を高速かつ安価に検出することができる。

【0022】ところで本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば上述した情報記録媒体は、再生専用のコンパクトディスクのような光ディスクや、再生専用の光磁気ディスクを例にあげている。しかしこれに限らず、記録再生が可能な光磁気ディスクや、あるいは次世代の光記録媒体、いわゆるデジタルビデオディスク(DVD)の基板割れの検出も可能である。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ディスク状の情報記録媒体の基板の割れを安価で高速に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク状の情報記録媒体の基板割れ検出装置の好ましい実施の形態を示すブロック図。

【図2】図1の情報記録媒体の平面図。

【図3】図2の情報記録媒体の一部を示す断面図。

【図4】情報記録媒体の基板割れに対してレーザ光を照射する例を示す図。

【図5】基板割れのない良品のディスクに対して、レーザ光を照射した場合におけるレーザ光の反射経路を示す図。

【図6】情報記録媒体に基板割れのある不良品のディスクに対して、レーザ光を照射した場合におけるレーザ光の反射経路を示す図。

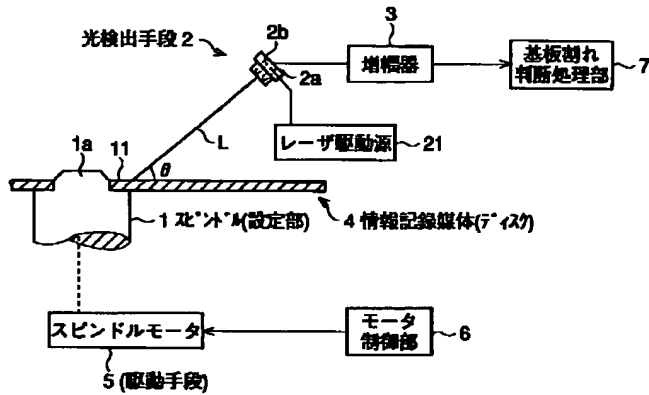
【図7】図3の情報記録媒体とは別の種類の情報記録媒体の例を示す図。

【符号の説明】

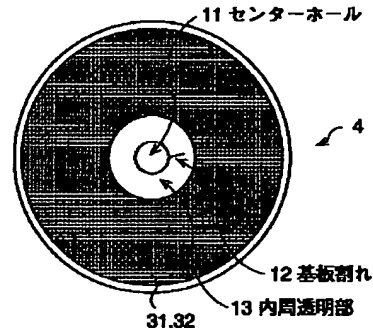
50 1 スピンドル(設定部)

- | | | | |
|--------|----------------|----|-----------------|
| 2 | 光検出手段 | 5 | スピンドルモータ (駆動手段) |
| 2a | 半導体レーザ (光発光部) | 12 | 基板割れ |
| 2b | フォトディテクタ (受光部) | 13 | 内周透明部 |
| 4, 104 | 情報記録媒体 (ディスク) | | |

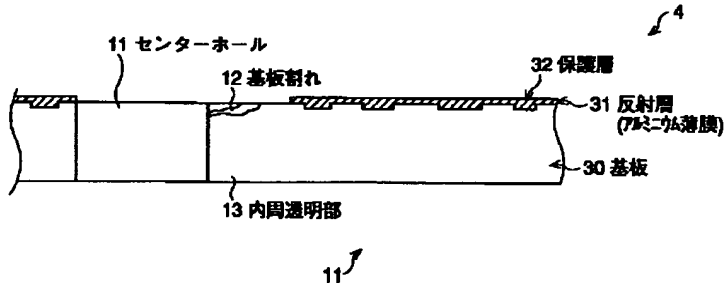
【図1】



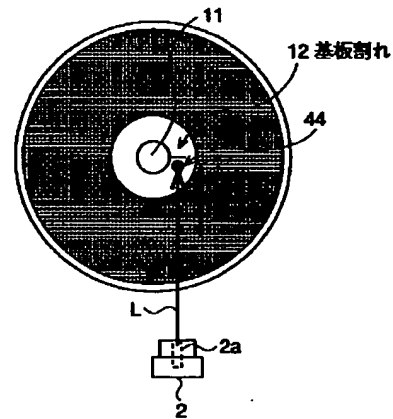
【図2】



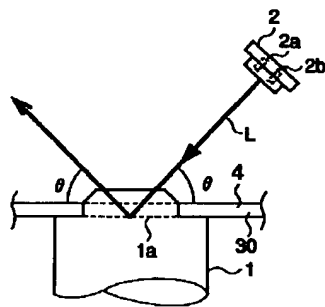
【図3】



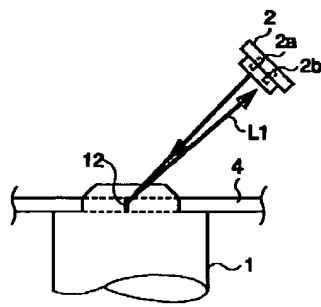
【図4】



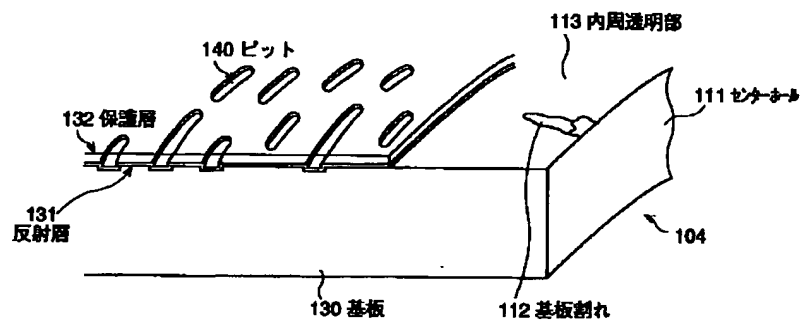
【図5】



【図6】



【図7】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the method of detection and substrate crack detection equipment which detect the crack of the substrate generated in the information record medium of the shape of a disk which established the information Records Department in the substrate of a translucency.

[0002]

[Description of the Prior Art] Disk-like an information record medium, for example, an optical disk, and a magneto-optic disk conduct the following inspection in a manufacture stage. In order to guarantee the endurance of a disk, it inspects whether the protective coat etc. is normally applied to the disk cast or formed. Or it is necessary to inspect whether the defect of a blemish or a crack exists in the substrate itself. Moreover, in order to record information or to guarantee doing smooth the work which reproduces the information recorded on the information Records Department to the information Records Department of a disk, it is necessary to inspect whether the magnetic film is normally formed to the disk, or while defects, such as a blemish, and a foreign matter or a pinhole, form membranes, it exists.

[0003] When inspecting a defect which was mentioned above, generally the thing of a method which makes a laser beam scan to the whole surface of a disk by irradiating a laser beam from the read side (the field which has the magnetic film being a field of an opposite side) of a disk, and carrying out the rotation drive of the disk is known. By the method which makes such a laser beam scan, if a laser beam is irradiated by the disk, the reflected light (in the case of a pinhole, it is the transmitted light) from a disk will be received by the phot detector. To the electrical signal changed from this phot detector, slice level is set as low level or level high a little a little rather than this electrical signal, and the existence of the defect of a disk is recognized by comparing an electrical signal with slice level.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the crack generated in a substrate may apply and exist in the inner circumference area pellucida from the pin center, large hole of the property top substrate, and may not be attained to the range which forms the magnetic film. Therefore, the crack generated in such a substrate cannot be inspected by the method of inspecting a magnetic film from the read side of a disk as mentioned above. then -- the case where the crack of the substrate itself is inspected conventionally -- a tester -- viewing -- or it is common to inspect existence of the substrate crack made to the inner circumference area pellucida using the image processing system However, by these methods, there is a problem that an operator's labor cost and the construction expense of the system of an image processing system become a large sum. Moreover, there is a problem that the detection time which performs an image processing starts comparatively long. Therefore, it is cheap and, moreover, a proposal of the technique of crack detection of a substrate with easy adaptation is desired to the existing facility moreover with short inspection time. Then, this invention is made in order to cancel the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the substrate crack method of detection of a disk-like information record medium and substrate crack detection equipment which can be cheap

and can detect the crack of the substrate of a disk-like information record medium at high speed.

[0005]

[Means for Solving the Problem] If it is in invention, the above-mentioned purpose is the method of detection which detects the crack of the substrate generated in the information record medium of the shape of a disk which established the information Records Department in the substrate of a translucency, irradiates light at the crack of this substrate, and is attained by receiving the reflected light by the substrate crack method of detection of the information record medium of the shape of a disk which detects the crack of a substrate.

[0006] According to this invention, when a crack arises in the substrate of a disk-like information record medium, light is irradiated at the crack of this substrate and the crack of a substrate can be detected by receiving the reflected light. Thereby, an operator does not need to look for the crack of a substrate visually, or does not need to use advanced processing technology, such as an image processing.

[0007] The setting section which is detection equipment which detects the crack of the substrate generated in the information record medium of the shape of a disk which established the information Records Department in the substrate of a translucency if the above-mentioned purpose is in invention, and sets up a disk-like information record medium removable, The driving means for rotating the setting section which set up the disk-like information record medium, Light is irradiated at the crack of the substrate of the rotating disk-like information record medium, and it is attained by the substrate crack detection equipment of the information record medium of the shape of a disk equipped with the photodetection means for detecting the crack of a substrate by receiving the reflected light. According to this invention, the setting section has set up the disk-like information record medium removable.

Driving means rotate the setting section which set up the disk-like information record medium. A photodetection means irradiates light to the crack of the substrate of the rotating disk-like information record medium, and detects the crack of this substrate by receiving the reflected light. Thereby, an operator does not need to look for the crack of a substrate visually, or does not need to use advanced processing technology, such as an image processing.

[0008]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained in detail based on an accompanying drawing. in addition, since the gestalt of the operation described below is the suitable example of this invention, although desirable various limitation is attached technically, especially the range of this invention is not restricted to these gestalten, as long as there is no publication of the purport which limits this invention in a following discussion

[0009] Drawing 1 shows the substrate crack detection equipment of the information record medium of the shape of a disk of this invention. In drawing 1, the information record medium 4 of the shape of a disk which is an inspected object is an optical disk like a compact disk. the spindle 1 made from brass with the desirable information record medium 4 -- removable -- attachment ***** The spindle 1 made from this brass is rotated at the rate of predetermined by the spindle motor 5. The spindle motor 5 is controlled by instructions of the motor control section 6. This spindle 1 is the setting section which sets up the disk-like information record medium 4 removable. Moreover, spindle motors 5 are the driving means for rotating this spindle 1 with a disk-like information record medium.

[0010] The photodetection means 2 is arranged at the upper part of the information record medium 4. This photodetection means 2 is connected to the substrate crack judgment processing section 7 through amplifier 3. The photodetection means 2 is equipped with for example, semiconductor laser 2a and phot detector 2b. Laser beam L by which outgoing radiation is carried out from semiconductor laser 2a is irradiated at an angle of theta to the information record medium 4. This angle theta is about about 40 degrees. The spindle 1 is preferably made by brass so that the scattered reflection of laser beam L may not happen. By using the spindle 1 made from this brass, the scattered reflection of laser beam L was prevented and the accuracy of light-receiving of the reflected light in phot detector 2b of the photodetection means 2 is secured.

[0011] Drawing 2 is the plan of the information record medium 4. The information record medium 4 has the pin center, large hole 11 and the inner circumference area pellucida 13. A part of spindle 1 has come

to get into this pin center, large hole 11, and the information record medium 4 can be fixed now to it to a spindle 1 for example, by vacuum suction.

[0012] As shown in drawing 3, an information record medium 4 like a compact disk is equipped with the substrate 30, and the reflecting layer 31 and protective layer 32 of transparent plastics. This reflecting layer 31 and protective layer 32 are mostly formed in the portion except the inner circumference area pellucida 13, as shown in drawing 2. The substrate 30 is made from the polycarbonate. A reflecting layer 31 is for example, an aluminum thin film, and information is recorded on this reflecting layer 31. The protective layer 32 is formed in order to protect a reflecting layer 31.

[0013] As for the substrate crack 12, the example is shown in drawing 2. It is almost the case which is generated in a radial, applying the substrate crack 12 to a periphery from the pin center, large hole 11 in the character top and the inner circumference area pellucida 13. With the gestalt of operation of this invention, the generating configuration and part of such a substrate crack are observed. That is, since the substrate crack 12 is formed in the radiation direction from the pin center, large hole 11 side in the inner circumference area pellucida 13, by the conventional inspection process, it is hard to detect it from films, such as a protective layer 32 and a reflecting layer 31, not being formed as shown in drawing 3.

However, unlike the conventional method which detects the so-called defect of such a conventional magnetic film, with the gestalt of operation of this invention, this kind of substrate crack 12 is detected using a light sensitive cell 2 by irradiating laser beam L to the inner circumference area pellucida 13.

[0014] The laser beam from a laser diode is irradiated at the defective part of a magnetic film, and it is made to receive the reflected light (transmitted light) by the phot detector by the method which detects the defect of the conventional magnetic film. Therefore, the defect of a magnetic film changed the strength of the light included in a phot detector into the electrical signal, and has detected the defect of a magnetic film by comparing with the signal of criteria. However, with the gestalt of operation of this invention, if laser beam L by which outgoing radiation is carried out from semiconductor laser 2a of drawing 1 unlike the method which detects the defect in the conventional magnetic film is irradiated by the substrate crack 12 of drawing 2, it will receive the reflected light reflected in the substrate crack 12 by phot detector 2b. That is, by judgment of whether the reflected light carries out ON light to phot detector 2b, and whether to have carried out [or] ON light, it judges whether the substrate crack 12 exists in the inner circumference area pellucida 13.

[0015] Next, an operation of the substrate crack detection equipment of the information record medium of the shape of an optical disk of drawing 1 is explained. To height part 1a of a spindle 1, the pin center, large hole 11 fits in, and as the information record medium 4 of drawing 1 is crowded, it is put by the conveyance machine which is not illustrated. Thereby, a spindle 1 carries out vacuum chucking of the inner circumference area pellucida 13 of the information record medium 4 for example, using a vacuum suction force. And the motorised section 6 gives a driving signal to a spindle motor 5. A spindle motor 5 carries out the rotation drive of the spindle 1 based on a driving signal. The information record medium 4 will rotate by this. The rotational frequency of this spindle 1 can be adjusted between 30 or about 120 rpm. Thus, can adjust the rotational frequency of a spindle 1 because of ensuring the light-receiving reaction of phot detector 2b of the photodetection means (sensor) 2. That is, it is because high-speed rotation of too much information record medium 4 has a possibility that phot detector 2b of the photodetection means 2 may not react and too much low-speed rotation leads to delay of inspection time. For this reason, it is necessary to carry out comparison consideration of the optimal detection sensitivity and optimal inspection time of phot detector 2b, and to determine the rotational frequency of a spindle 1.

[0016] Next, the laser driving source 21 drives semiconductor laser 2b. Thereby, semiconductor laser 2b emits light in laser beam L of the red whose wavelength is 670nm. As shown in drawing 4, this laser beam L is irradiated to the substrate crack 12 by the side of the most-inner-circumference section of the information record medium 4 so that the angle of about 90 degrees may be formed. When the substrate crack 12 is in the inner circumference area pellucida 13 of the information record medium 4 which is an inspected object, it does in this way for reflecting laser beam L by the substrate crack 12 certainly. In this case, in order that irradiation time may detect the substrate crack 12 certainly, time to rotate one

time is required for the information record medium 4 at least.

[0017] When it is the information record medium 4 of the excellent article which does not have the substrate crack 12 in the information record medium 4, as shown in drawing 5, incidence of the laser beam L is carried out at the angle θ of about 40 degrees from the level surface of a spindle 1, and it escapes from the transparent portion of a substrate 30, and is reflected with the angle of reflection of 40 degrees (θ) by level surface 1a of a spindle 1. Therefore, in this case, laser beam L does not return to phot detector 2b at all. That is, phot detector 2b is in the state of OFF, and tells this state to the substrate crack judgment processing section 7 through amplifier 3. The substrate crack judgment processing section 7 judges it as a thing without the substrate crack 12 to the information record medium 4 based on there being no signal from phot detector 2b.

[0018] on the other hand, laser beam L which carried out outgoing radiation from semiconductor laser 2a when it was the information record medium 4 of a defective with which the substrate crack 12 exists in the information record medium 4, as shown in drawing 6 -- a spindle 1 -- level surface 1a -- receiving -- the angle of about 40 degrees -- incidence -- carrying out -- the substrate crack 12 -- setting -- reflecting -- a phot -- it returns to the detector 2b side as the reflected light L1. In this case, since the reflected light L1 can receive light by phot detector 2b, phot detector 2b is amplified with the amplifier 3 of drawing 1, and is sent to the substrate crack judgment processing section 7. The substrate crack judgment processing section 7 can be judged that the substrate crack 12 exists based on the light-receiving signal from phot detector 2b.

[0019] Thus, a substrate crack is cheaply [at high speed and] detectable by using the reflected light from a substrate crack for the substrate crack generated in the substrate of an optical disk like an information record medium, for example, a compact disk, using a light sensitive cell 2.

[0020] Moreover, since laser beam L by which a spindle 1 is irradiated by using the desirable spindle 1 made from brass is not reflected irregularly, when there is no substrate crack 12 especially in drawing 5, laser beam L can be reflected in the different direction from the direction where phot detector 2b exists. Therefore, when there is nothing, receiving light of phot detector 2b of 12 substrate crack accidentally [light] is lost.

[0021] The optical disk, especially the compact disk are mentioned as the example with the form of implementation of invention mentioned above as an information record medium. However, a magneto-optic disk as shown not only in this but in drawing 7 can be used also as an information record medium which is an inspected object. The magneto-optic disk of this drawing 7 is a mini disc for example, only for reproduction, and this information record medium 104 has the pin center, large hole 111, the reflecting layer 131, the protective layer 132, the pit 140, and the substrate 130 of transparent plastics. The substrate 130 is made from the polycarbonate. In the inner circumference transparent section 113 of an information record medium 104 like this kind of magneto-optic disk, though the substrate crack 112 arises, this substrate crack 112 is cheaply [at high speed and] detectable with the substrate crack detection equipment of the information record medium of the shape of a disk of drawing 1.

[0022] By the way, this invention is not limited to the form of the above-mentioned implementation. For example, the information record medium mentioned above is mentioning an optical disk like the compact disk only for reproduction, and the magneto-optic disk only for reproduction as the example. however, the magneto-optic disk in which not only this but record reproduction is possible -- or detection of the optical recording medium of the next generation and the substrate crack of the so-called digital video disc (DVD) is also possible

[0023]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the crack of the substrate of a disk-like information record medium is detectable cheaply and at high speed.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The substrate crack method of detection of the information record medium of the shape of a disk characterized by being the method of detection which detects the crack of the substrate generated in the information record medium of the shape of a disk which established the information Records Department in the substrate of a translucency, irradiating light at the crack of this substrate, and detecting the crack of a substrate by receiving the reflected light.

[Claim 2] A disk-like information record medium is the substrate crack method of detection of the information record medium of the shape of a disk according to claim 1 which detects the crack of a substrate while setting it as the spindle made from brass and making it rotate.

[Claim 3] A disk-like information record medium is the substrate crack method of detection of the information record medium of the shape of a disk according to claim 1 which is an optical disk.

[Claim 4] A disk-like information record medium is the substrate crack method of detection of the information record medium of the shape of a disk according to claim 1 which is a magneto-optic disk.

[Claim 5] Substrate crack detection equipment of the information record medium of the shape of a disk characterized by providing the following. The setting section which is detection equipment which detects the crack of the substrate generated in the information record medium of the shape of a disk which established the information Records Department in the substrate of a translucency, and sets up a disk-like information record medium removable. The photodetection means for detecting the crack of a substrate by irradiating light at the crack of the driving means for rotating the setting section which set up the disk-like information record medium, and the substrate of the rotating disk-like information record medium, and receiving the reflected light.

[Claim 6] The setting section is substrate crack detection equipment of the information record medium of the shape of a disk according to claim 5 which is a spindle made from brass.

[Translation done.]